

POLA DISTRIBUSI CPO DI PROVINSI JAMBI

Apri Yuliani¹⁾

Peneliti Badan Litbang Perhubungan
Jalan Medan Merdeka Timur No. 5 Jakarta Pusat

ABSTRACT

Focus of palm oil distribution is not only based on the amount of capacity but also the the total cost of distribution to transportation outlets. By using linear programming, this study tried to find the most efficient pattern of CPO distribution to several outlets in Jambi province. By using North West Corner and Least Cost methods, the minimum total distribution cost of CPO to Talang Duku and Muara Sabak ports is around Rp 297.863.755,00. The distribution of CPO to port of Muara Sabak only came from Tanjung Jabung Barat, around 1.075 tonnes. Distribution of CPO to Port of Talang Duku came from Batanghari (1.050 tonnes), Muara jambi (2.870 tonnes), Bungo (700 tonnes), Tebo (735 tonnes), Merangin (2.100 tonnes), Sarolangun (420 tonnes), and Tanjung Jabung Barat (1.025 tonnes). Government should develop facilities in Port of Muara Sabak in order to facilitate the distribution of CPO in Jambi Province.

Key words: *distribution, outlet and crude palm oil.*

ABSTRAK

Fokus perhatian dari pendistribusian minyak kelapa sawit tidak hanya bertumpu pada besaran kapasitas alat angkutnya saja melainkan juga biaya transportasi menuju outlet transportasi. Dengan menggunakan linear programming, kajian ini mencoba untuk menemukan pola distribusi CPO paling efisiensi menuju beberapa outlet di Provinsi Jambi. Melalui metode *North West Corner dan Least Cost*, jumlah biaya distribusi CPO menuju Pelabuhan Talang Duku dan Muara Sabak berkisar Rp 297.863.755,00. Distribusi CPO ke Pelabuhan Muara Sabak hanya berasal dari Tanjung Jabung Barat yaitu sekitar 1.075 ton. Distribusi CPO menuju Pelabuhan Talang Duku berasal dari Batanghari (1.050 ton), Muara Jambi (2.870 ton), Bungo (700 ton), Tebo (735 ton), Merangin (2.100 ton), Sarolangun (420 ton), dan Tanjung Jabung Barat (1.025 ton). Untuk kelancaran distribusi CPO di Provinsi Jambi, pemerintah daerah perlu mengembangkan fasilitas di Pelabuhan Muara Sabak.

Kata kunci : *distribusi, outlet, dan minyak sawit.*

PENDAHULUAN

Pada tahun 1994 total produksi minyak kelapa sawit baru mencapai 4 juta ton dan pada tahun 2007 total produksi minyak kelapa sawit mampu mencapai 17,3 juta ton atau meningkat lebih dari empat kali

lipat dalam kurun waktu 13 tahun. Pada tahun 2002 total konsumsi minyak kelapa sawit dalam negeri mencapai 3,56 juta ton. Dari jumlah tersebut, sebanyak 3,51 juta ton digunakan sebagai bahan baku minyak goreng dan selebihnya untuk

industri atau produk-produk lainnya. Pada tahun 2003 konsumsi minyak wasit untuk penggunaan dalam negeri meningkat menjadi 4,45 juta ton atau naik sebesar 26,7% dari penggunaan tahun 2002.

Ekspor minyak sawit meningkat secara signifikan baik dalam volume maupun nilai eksportnya. Jika pada awal tahun 1980, volume ekspor *Crude Palm Oil* (CPO) baru mencapai 350 ribu ton dan meningkat tajam menjadi 9,6 juta ton pada tahun 2004. Data ekspor pada tahun 2004 menunjukkan peningkatan besar dibandingkan dengan tahun sebelumnya yaitu sebesar 26%.

Potensi yang besar dari komoditas CPO di Pulau Sumatera sudah tentu harus didukung dengan infrastruktur yang memadai. Keberadaan infrastruktur tersebut secara langsung sangat menunjang dalam kelancaran distribusi kelapa sawit dari hulu hingga hilir ataupun dalam pemasarannya. Pembangunan dan pengembangan infrastruktur yang diperlukan antara lain membangun dan mengembangkan prasarana transportasi seperti jaringan transportasi dan pelabuhan bongkar muat (pelabuhan).

Pengembangan sistem transportasi CPO di Pulau Sumatera sampai sekarang masih terkendala, hal ini karena belum adanya prioritas yang jelas dalam membangun jaringan lintas Sumatera.

Pilihan rencana pengembangan sistem dan jaringan transportasi seharusnya dapat diprioritaskan dengan mempertimbangkan moda transportasi yang efektif dan efisien untuk mengangkut komoditas yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi dan membantu pertumbuhan perekonomian secara nasional. Kaitannya

dengan moda angkutan CPO tentunya pilihan terhadap moda yang memberikan jaminan yang mampu mengangkut CPO dalam jumlah yang banyak dan waktu yang cepat serta dijamin tidak akan mengurangi kualitas dan kuantitas.

Selain itu, fokus perhatian dari pendistribusian minyak kelapa sawit tidak hanya bertumpu pada besaran kapasitas alat angkutnya saja melainkan keefisienan dan keefektifan dari outlet transportasi yang sudah ada. Permasalahan yang mungkin timbul di sebuah outlet juga dapat mempengaruhi kelancaran pendistribusian barang, dalam hal ini yaitu minyak kelapa sawit atau CPO. Maksud studi ini adalah untuk menemukan lokasi-lokasi strategis untuk menjadi outlet *Crude Palm Oil* (CPO)/minyak kelapa sawit di Provinsi Jambi.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Metode Transportasi

Kasus transportasi timbul ketika kita mencoba menentukan cara pengiriman (distribusi) suatu jenis barang (item) dari beberapa sumber (lokasi penawaran) ke beberapa tujuan (lokasi permintaan) yang dapat meminimumkan biaya. Biasanya jumlah barang yang dapat disalurkan dari setiap lokasi penawaran adalah tetap atau terbatas, namun jumlah permintaan pada setiap lokasi permintaan adalah bervariasi. Atas dasar kenyataan bahwa rute pengiriman yang berbeda akan menghasilkan biaya kirim yang berbeda, maka tujuan dari pemecahan kasus transportasi ini biasanya adalah menentukan berapa banyak unit barang yang harus dikirim dari setiap sumber ke setiap tujuan sehingga permintaan dari setiap tujuan terpenuhi dan total biaya kirim minimum.

Pada awalnya metode transportasi dalam *linier programming* digunakan untuk tujuan perang, yaitu Perang Dunia II, ketika efisiensi sumber daya sangat diutamakan sehubungan dengan keterbatasan sumber daya tersebut. Ilmuwan yang memelopori metode ini adalah F.L. Hitcock pada tahun 1941, kemudian dikembangkan oleh T.C. Koopmans (1949) dan G.B. Dantziq (1951), hingga sekarang ini, formulasi metode transportasi telah dikembangkan oleh banyak ahli. Beberapa kasus yang berkaitan dengan metode transportasi ini antara lain adalah penentuan rute pengiriman dari perusahaan produksi ke beberapa penyalur (*wholesaler*) atau konsumen, dan dari penyalur ke pedagang eceran (*retailer*).

North West Corner

Dasar dari metode alokasi *north west corner* ini adalah arah. Sesuai namanya, alokasi pertama dilakukan pada sel pojok kiri atas (barat laut) kemudian ke arah samping dan/atau ke bawah selama masih ada sel yang masih memungkinkan untuk diisi. Cara ini dilakukan hingga semua kapasitas terpakai dan permintaan terpenuhi.

Metode Least Cost

Metode transportasi hampir selalu membiarkan biaya/*cost* dalam mendistribusikan suatu barang/produk, karena itu alokasi barang tersebut harus ditempatkan pada posisi biaya terendah.

Prinsip dari metode alokasi *least cost* adalah memilih biaya yang paling kecil dalam sel. Alokasi-alokasi berikutnya dilakukan pada sel dengan biaya paling kecil berikutnya hingga seluruh kapasitas terpakai dan seluruh permintaan terpenuhi.

Metode Stepping-Stone

Metode *stepping stone* sangat berguna untuk penyelesaian dengan perhitungan manual. Tahapan yang harus ditempuh dalam menentukan penyelesaian kasus dengan metode *stepping-stone* meliputi tiga langkah:

1. Menuliskan data dari kasus ke dalam bentuk tabel. Untuk dapat menyusun tabel tersebut, kita membutuhkan variabel *slack* untuk menyamakan antar kedua variabel.
2. Menemukan sel pada tabel (di luar variabel *slack*) yang mengandung biaya terkecil lalu mencoba menempatkan sebanyak mungkin unit item ke dalam sel tersebut. Untuk pengisian sel berikutnya, kita harus mengikuti aturan yang sudah ada, yaitu bila sebuah pengisian menghabiskan suatu kolom, maka baris yang sama dari pengisian harus dihabiskan. Sebaliknya, bila sebuah pengisian menghabiskan suatu baris, maka kolom yang sama dari pengisian harus dihabiskan. Sel yang dipilih harus bersebelahan dengan sel yang baru saja diisi.
3. Mencoba menggali kemungkinan untuk meningkatkan hasil yang diperoleh dari penyelesaian awal tersebut. Artinya, apakah penyelesaian awal ini masih dapat diperbaiki atau tidak. Pada tahap ini kita mengevaluasi setiap sel kosong untuk menentukan berapa biaya yang dapat dihemat/dikurangi bila alokasi diubah dengan cara yang masih mempertahankan kelayakan dari penyelesaian. Untuk menentukan alokasi mana yang dapat dilakukan perubahan, kita harus menentukan jalur yang membentuk 90° (*square-cor-*

nered path) dari sel yang diisi di mana alokasi dapat ditransfer ke sel kosong yang sedang dievaluasi. Yang perlu diingat adalah bahwa setiap jalur harus mengandung satu sel kosong dan paling sedikit tiga sel isi, tetapi dimungkinkan terdapat lebih dari 4 sel dalam satu jalur. Jalur ini harus membuat *loop* yang sempurna, artinya berakhir pada sel di mana jalur tersebut dimulai. Sel yang isi maupun yang kosong dapat dilompati.

B. Linier Programming atau Programasi Linier

Programasi linier merupakan suatu model untuk membuat keputusan diantara berbagai alternatif kegiatan pada waktu kegiatan-kegiatan tersebut dibatasi oleh kendala tertentu.

Dalam *Linear Programming* dikenal dua macam fungsi, yaitu fungsi tujuan (*objective function*) dan fungsi batasan (*constraint function*). Fungsi tujuan adalah fungsi yang menggambarkan tujuan/sasaran di dalam permasalahan *Linear Programming* yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumber daya-sumber daya, untuk memperoleh keuntungan maksimal atau biaya minimal. Pada umumnya nilai yang akan dioptimalkan dinyatakan sebagai Z. Fungsi batasan merupakan bentuk penyajian secara matematis batasan-batasan kapasitas yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan.

Keputusan yang akan diambil dinyatakan sebagai fungsi tujuan sedangkan kendala-kendala yang dihadapi dalam membuat keputusan tersebut dinyatakan dalam bentuk fungsi-fungsi kendala. Sesuai dengan nama model programasi linier, maka fungsi tujuan dan fungsi-fungsi

kendala tersebut harus berupa fungsi linier, baik dalam bentuk persamaan maupun ketidaksamaan pada variabel-variabel keputusannya.

Tujuan penyelesaian masalah dengan programasi linier berkaitan dengan masalah optimasi, yaitu tujuan memaksimalkan atau meminimumkan sesuatu dimana tingkat pencapaian tujuan ini dibatasi oleh kendala yang mencerminkan keterbatasan dari kapasitas waktu/produk/kemampuan yang dimiliki.

Dalam kasus sederhana yang hanya mengandung dua variabel keputusan, sifat linier ini mengandung arti bahwa fungsi tujuan dan batasan-batasan dari fungsi kendala dapat digambarkan dalam grafik dua dimensi yang berupa garis lurus.

Ada empat asumsi dasar yang terkandung dalam model programasi linier yaitu:

1. *divisibility* (dapat dibagi)

Asusmsi ini menyatakan bahwa variabel dalam programasi linier tidak harus berupa bilangan bulat (*integer*), asalkan dapat dibagi secara tak terbatas (*infinitely divisible*).

2. *non negativity* (tidak negatif)

Suatu masalah yang akan diselesaikan dengan programasi linier harus diasumsikan bahwa setiap variabelnya bernilai besar atau sama dengan nol. Dengan kata lain, tidak ada variabel yang bernilai negatif. Syarat tidak negatif ini dinyatakan dalam fungsi kendala $X_j \geq 0$, di mana X_j adalah variabel-variabel dalam model programasi linier dan $j=1, 2, 3, \dots$

3. *certainty* (kepastian)

Asumsi kepastian menyatakan bahwa kasus programasi linier harus berada

dalam kondisi *decision-making under certainty*, artinya semua parameter dari variabel keputusan diketahui sebelumnya. Bila nilai-nilai tersebut tidak diketahui, maka akan tidak mungkin untuk menyusun model programasi linier.

4. *liniearity* (liniaritas)

Asumsi ini membatasi bahwa tujuan dan fungsi-fungsi kendala harus berbentuk linier.

Jika keempat asumsi dasar tersebut dipenuhi, maka dapat dipastikan bahwa model tersebut adalah model programasi linier dan karenanya masalah tersebut dapat diselesaikan dengan metode programasi linier.

Menurut Supranto, suatu persoalan disebut persoalan *Linear Programming* apabila.

1. Tujuan (obyektif) yang akan dicapai harus dapat dinyatakan dalam fungsi linier. Fungsi ini disebut fungsi tujuan (fungsi obyektif).
2. Harus ada alternatif pemecahan yang membuat nilai fungsi tujuan optimum (laba yang maksimum, biaya yang minimum).
3. Sumber-sumber tersedia dalam jumlah yang terbatas (bahan mentah, modal, dan sebagainya). Kendala-kendala ini harus dinyatakan di dalam pertidaksamaan linier (*linear inequalities*).

Pada dasarnya, persoalan *Linear Programming* dapat dirumuskan sebagai berikut.

Cari $x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n$.

sedemikian rupa sehingga

$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_jx_j + \dots + c_nx_n =$
Optimum (Maksimum atau Minimum)
dengan kendala:

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{m1}x_m &\leq h_1 \\ a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{m2}x_m &\leq h_2 \\ a_{13}x_1 + a_{23}x_2 + \dots + a_{m3}x_m &\leq h_3 \\ &\vdots \\ a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &\leq h_n \end{aligned}$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq h_m$$

$$x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n \geq 0$$

Keterangan:

Ada n macam barang yang akan diproduksi masing-masing sebesar $x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n$.

X_j = banyaknya produksi barang yang ke j , $j = 1, 2, \dots, n$

C_j = harga per satuan barang ke j , disebut "price"

Ada m macam bahan mentah masing-masing tersedia $h_1, h_2, \dots, h_j, \dots, h_m$.
 h_i = banyaknya bahan mentah ke i , $i = 1, 2, \dots, m$

a_{ij} = banyaknya bahan mentah ke i yang dipergunakan untuk memproduksi 1 satuan barang ke j

x_j unit memerlukan a_{ij} unit bahan mentah i .

C. Biaya Operasi Kendaraan

Biaya operasi kendaraan adalah biaya yang harus dikeluarkan oleh pengguna kendaraan agar kendaraan dapat beroperasi dengan baik sampai akhir umur ekonomis kendaraan tersebut.

Biaya operasi kendaraan dibagi dalam 2 komponen besar, yaitu:

1. Biaya Gerak (*Running Costs*) yang termasuk di dalam biaya gerak adalah biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi minyak pelumas, biaya pemakaian ban, biaya perawatan

kendaraan yang dibagi dalam biaya suku cadang dan biaya mekanik, biaya awak kendaraan dan biaya penyusutan (*depreciation cost*).

2. Biaya Tetap (*Standing Costs*) yang termasuk di dalam biaya tetap adalah biaya suku bunga (*interest cost*), biaya asuransi (*insurance cost*) dan *overhead* (biaya tak terduga).

Nilai waktu dihitung dengan teori Herbert Mohring yang menyatakan bahwa pengguna kendaraan cenderung mencari rute dengan biaya operasi kendaraan yang minimum dari sejumlah rute pilihan yang ada.

Dalam menghitung nilai waktu menyangkut beberapa faktor. Umumnya pendekatan didalam menghitung nilai waktu dilakukan dengan beranggapan bahwa pengguna kendaraan cenderung menggunakan jalan yang lebih baik kondisinya dilihat dari segi waktu tempuh, kenyamanan, keamanan dan sebagainya.

HASIL PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

1. Perkembangan CPO

Kelapa sawit dan produk turunannya merupakan sumber devisa bagi negara ini, karena perlu adanya upaya untuk memelihara dan mengembangkan kesinambungan peningkatan kelapa sawit sebagai sumber daya alam yang potensial. Tingginya permintaan minyak sawit oleh masyarakat dunia, membuat Indonesia mengikrarkan rencana mengembangkan perkebunan kelapa sawit yang terbesar dan bertekad menjadi penghasil minyak sawit di dunia. Dalam kurun waktu lima tahun terakhir kelapa sawit di Indonesia mengalami kenaikan yang signifikan (tabel

1) hal ini menunjukkan bahwa minat masyarakat/petani atau pelaku perkelasawitan bersemangat mengembangkan tanaman kelapa sawit. Sampai dengan saat ini luas areal kelapa sawit 8,4 juta hektar dengan produksi CPO sebesar 19,8 juta ton yang tersebar hampir di seluruh provinsi wilayah Indonesia.

Tabel 1. Jumlah Produksi Kelapa Sawit di Indonesia

Tahun	Luas Areal (Ha)	Produksi (ton)
2006	6.594.914	17.350.848
2007	6.766.836	17.664.725
2008	7.363.847	17.539.788
2009	8.248.328	19.324.293
2010	8.430.026	19.760.011

Sumber : Dirjen perkebunan

Untuk mengetahui wilayah-wilayah produsen kelapa sawit dalam negeri, dari data yang ada tidak diperoleh secara rinci. Namun, jika dilihat dari arahan pengembangan wilayah mengindikasikan bahwa hanya wilayah-wilayah yang mengembangkan tanaman kelapa sawit adalah Sumatera (81,75%), Kalimantan (14,75%), Sulawesi (2,49%) dan Papua (0,69%). Keempat pulau tersebut masih terbagi atas wilayah-wilayah provinsi yang mengembangkan tanaman kelapa sawit. Sebaran provinsi penghasil kelapa sawit di Sumatera bagian selatan diperlihatkan dalam tabel 2.

Tabel 2. Luas Areal dan Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia Menurut Provinsi dan Keadaan Tanaman di Sumatera Bagian Selatan Tahun 2007

Provinsi	Luas (Ha)				Produksi (ton)	Rata-rata produksi yield
	TBM	TM	TTM	Jumlah		
Jambi	168.486	379.224	9.904	557.614	1.301.531	3.432,09
Sumsel	160.831	491.180	4.636	656.647	1.751.282	3.565,46
Kep. Babel	13.923	86.995	49	100.967	314.521	3.615,39
Bengkulu	44.381	108.011	1.393	153.785	369.365	3.419,70
Lampung	39.786	104.032	2.645	146.463	382.025	3.672,19

Volume perdagangan antar pulau sangat berfluktuasi, fluktuasi tertinggi terjadi pada tahun 2004 yaitu volume bongkat muat Ca. 31,3 juta ton. Pelabuhan yang menjadi

pelabuhan tujuan di Pulau Sumatera adalah Belawan (6,72%) dan Dumai (3,96%).

Pelabuhan-pelabuhan yang menjadi asal muatan CPO di Sumatera bagian selatan adalah pelabuhan-pelabuhan Jambi (26,17%), Palembang (4,87%), dan Pulau Baai (2,55%).

Selain pelabuhan-pelabuhan yang terbuka untuk umum, terdapat pula pelabuhan khusus sebagai fasilitas bongkar dan muat minyak kelapa sawit (CPO) di Provinsi Jambi yaitu PT. Pelita Sari Prima Jadi, dengan detail sebagai berikut:

- Dermaga : 8 X 40 M
- Uk. Kapal : 814 GT
- Tambatan : CBM Konstruksi
- Lain-lain : Kantor, Gudang dan Storage
- Kedalaman : Depan dermaga 2 – 7m

a. Luas Perkebunan dan Produksi Minyak Sawit di Provinsi Jambi

Pada tahun 2010, luas areal perkebunan kelapa sawit di Provinsi Jambi mencapai 490.151ha dengan tingkat produksi mencapai 1.266.225 ton minyak sawit. Luas areal dan produksi perkebunan sawit di Jambi dapat dilihat pada yabel 3 dan 4.

Tabel 3. Luas Areal Perkebunan Sawit Provinsi Jambi Tahun 2002-2010

Tahun	Jumlah
2002	302.152
2003	326.890
2004	365.304
2005	403.467
2006	422.940
2007	
2008	484.137
2009	493.733
2010	490.151

Sumber : Jambi dalam angka, 2010

Tabel 4. Produksi Minyak Sawit di Provinsi Jambi (Ton)

Tahun	Jumlah
2002	660.320
2003	664.164
2004	795.848
2005	936.595
2006	1.009.448
2007	
2008	1.203.545
2009	1.018.768
2010	1.266.225

Sumber : Jambi dalam angka, 2010

b. Luas dan Produksi Perkebunan Sawit Provinsi Jambi per Kabupaten

Kabupaten yang memiliki luas dan produksi perkebunan rakyat sawit terbesar di Jambi adalah Muaro Jambi. Luas perkebunan rakyat kabupaten Muaro Jambi mencapai 26% dari luas perkebunan, sedangkan jumlah produksinya mencapai 24% dari total produksi minyak sawit Provinsi Jambi. Luas perkebunan rakyat dan produksi minyak sawit di Provinsi Jambi per kabupaten secara jelas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Luas Areal Perkebunan dan Produksi Minyak Sawit Jambi per Kabupaten Perkebunan Rakyat Tahun 2010

No	Kabupaten/Kota	Luas Areal (Ha)	Produksi Minyak Sawit (Ton)
1	Batanghari	65.110	177.348
2	Muaro Jambi	128.705	300.163
3	Bungo	50.360	145.288
4	Tebo	40.238	97.061
5	Merangin	51.817	157.269
6	Sarolangun	39.775	102.122
7	Tanjung Jabung Barat	85.792	253.258
8	Tanjung Jabung Timur	28.287	33.706
9	Kerinci	67	10
10	Jambi	0	0
Total Provinsi		490.151	1.266.225

Sumber : Jambi Dalam Angka Tahun 2010

Kabupaten yang memiliki jumlah pabrik kelapa sawit terbanyak di Jambi adalah Kabupaten Muaro Jambi yaitu sejumlah 9

PKS. Jumlah dan kapasitas produksi PKS di Provinsi Jambi per kabupaten dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Yang Operasional di Provinsi Jambi Tahun 2009

Kabupaten	Jumlah		Kapasitas Produksi (Ton TBS/Jam)		
	PKS	Perusahaan	Izin	Terpasang	Terpakai
Batanghari	3	3	205	205	150
Muara Jambi	10	8	450	450	410
Bungo	4	4	225	195	100
Sarolangun	1	1	60	60	60
Merangin	5	2	300	300	300
Tanjab Barat	6	5	350	300	300
Tebo	4	3	165	165	105

Sumber : www.jambiprov.go.id

Pelabuhan Jambi terletak di Talang Duku, di hilir Sungai Batanghari, Provinsi Jambi, *Hinterland* Pelabuhan Jambi menghasilkan

kan antara lain karet, kayu lapis dan moulding, yang merupakan komoditi ekspor ke Amerika Serikat, Eropa, Timur Tengah, Jepang dan Korea. Demi kelancaran bongkar muat, Pelabuhan Jambi dilengkapi dengan dermaga apung, untuk mengatasi beda permukaan air pada saat musim hujan dan kemarau dapat mencapai 8m. Pelabuhan lain dalam lingkungan Pelabuhan Jambi adalah Pelabuhan Kuala Tungkal yang berada di muara sungai Pengabuan dan Pelabuhan Muara Sabak.

Volume dan nilai ekspor CPO berdasarkan pelabuhan asal di Provinsi Jambi per bulan pada tahun 2006 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Volume Ekspor CPO di Jambi Menurut Pelabuhan Asal Tahun 2006

Pelabuhan Asal	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
Jambi	28.370.000	32.794.350	10.100.000	3.800.000	0	1.400.000	1.400.000
Kuala Tungka	0	0	0	0	3.500.000	0	0
Jumlah	28.370.000	32.794.350	10.100.000	3.800.000	3.500.000	1.400.000	1.400.000

Pelabuhan Asal	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Total
Jambi	0	1.400.000	1.400.000	700.000	700.000	82.064.350
Kuala Tungka	0	0	0	0	0	3.500.000
Jumlah	0	1.400.000	1.400.000	700.000	700.000	85.564.350

Tabel 8. Data dan Fasilitas Pelabuhan Talang Duku

No	Uraian	Keterangan
1	Lokasi	Desa Talang Duku Kab. Ma Jambi
2	Kelas/Hirarki Peran dan Fungsi	Pelabuhan Nasional
3	Status	Pelabuhan yang diusahakan (PT. Pelindo II)
4	Tanah Lahan Pelabuhan	50 Ha
5	Alur Pelayaran	
	Panjang	84,50 Mil
	Lebar	100 m ²
	Kedalaman	
	Pasang	9,00 m
	Surut	6,00 m
6	Gudang	2.040 m ²
7	Lapangan Penumpukan Corn Blok	12.300 m ²
	Kapasitas Penumpukan CPO	8.900 ton
8	Alat Mekanis	
	Mobile crane	2 unit
	Diesel Forklift	5 unit
	Chasis	4 unit
	Head Truck	2 unit
	Transtainer	2 unit
	Reach straker	1 unit

Sumber : Studi Kebutuhan Transportasi CPO Di Pulau Sumatera, 2008

Tabel 9. Data dan Fasilitas Pelabuhan Muara Sabak

No	Uraian	Keterangan
1	Lokasi	± 10mil dari muara sungai Batanghari
2	Kelas/Hirarki Peran dan Fungsi	Sedang dikembangkan
3	Status	Pelabuhan yang diusahakan (PT. Pelindo II)
4	Tanah Lahan Pelabuhan	189 Ha
5	Dermaga	Beton, 50 x 15 m
6	Trestle	47 x 8 m
7	Alur Pelayaran	
	Kedalaman	4,5 m LWS
8	Kolam	
	Kedalaman	5-7m LWS
9	Lapangan Penumpukan	2.337m ²
10	Bolder	6 unit
11	Mooring Dolphin	2 unit
12	Kapasitas Peumpukan CPO	1075 ton

Sumber : Studi Kebutuhan Transportasi CPO Di Pulau Sumatera, 2008

Hasil penelitian yang dilakukan beberapa lembaga antara lain: Institut Teknologi Bandung, PT Deserco Development Service, dan *Japan International Cooperation Agency* (JICA) menyebutkan Pelabuhan Muara Sabak, Jambi merupakan satu dari tujuh pelabuhan sungai di Indonesia yang memiliki prospek sangat menguntungkan. Pelabuhan Muara Sabak pada posisi 01° 07,51" LS - 103° 51,01" BT terletak +10 mil dari muara sungai Batanghari dan berada pada segitiga pertumbuhan Indonesia, Malaysia dan Singapura (IMS), serta berdampingan dengan area lintas perdagangan Singapura, Batam dan Johor (SIBAJO). Berada pada lokasi strategis tersebut pelabuhan Muara Sabak akan berperan penting dalam memajukan pertumbuhan ekonomi dan perdagangan nasional dalam rangka menunjang peranan Indonesia pada era AFTA dan APEC mendatang. Pelabuhan Muara Sabak dirancang untuk menjadi pelabuhan modern, dengan luas areal lahan daratan +189 HA sehingga cukup ideal untuk didesain sebagai pelabuhan yang terintegrasi dengan kawasan industri dan perdagangan. Pelabuhan ini nantinya akan mampu menghadirkan pelayanan

kegiatan terminal petikemas, terminal *general cargo*, terminal curah kering dan curah cair, disamping itu didukung oleh area untuk industri, kegiatan distribusi barang dan perkantoran.

Sejalan dengan hasil penelitian tersebut, PT (Persero) Pelabuhan Indonesia II saat ini sedang menyiapkan investasi pembangunan Pelabuhan Muara Sabak menjadi pelabuhan bertaraf internasional dan ditargetkan dapat beroperasi pada tahun 2010.

Sebagai langkah awal, Pelindo II akan mengalokasikan Rp50 miliar, dari jumlah total dana yang dianggarkan yaitu sebesar Rp300 miliar, untuk membangun dermaga sepanjang 150 meter dan lebar 30 meter, serta sarana dan prasarana gudang. Selain itu, pihaknya juga akan melakukan pengerukan laut untuk mencapai kedalaman sekitar 9 meter, sehingga bisa dirapati kapal berbobot mati (DWT) 15.000.

Selain pembangunan pelabuhan sebagai penunjang pendistribusian CPO, dalam pemaparan Ketua Bappeda Provinsi Jambi, Ir Fauzi Ansyori, M.Pt, saat pertemuan dengan 29 pengusaha kelapa sawit di Provinsi Jambi pada tanggal 15

Tabel 10. Data Jarak dan Biaya Operasional

Lokasi \ Pelabuhan	Talang Duku (km)	Biaya Operasional/trip (Rp)	*Biaya Operasional/ton (Rp)	Muara Sabak (km)	Biaya Operasional/trip (Rp)	*Biaya Operasional/ton (Rp)
Batanghari	58,93	299.659	14.983	61,8	314.253	15.713
Muaro Jambi	27	137.295	6.865	129,44	658.202	32.910
Bungo	251,60	1.279.386	63.969	356	1.810.260	90.513
Tebo	205,80	1.046.493	52.325	333	1.693.305	84.665
Merangin	255,03	1.296.828	64.841	373	1.896.705	94.835
Sarolangun	179,29	911.689	45.584	543	2.761.155	138.058
Tanjung Jabung Barat	70,66	359.306	17.965	20	101.700	5.085

*dengan asumsi, kapasitas angkut kendaraan CPO sekitar 20 ton dalam satu trip.

Juni 2009, menegaskan bahwa untuk mendukung industri hilir CPO tersebut diperlukan infrastruktur jalan dan pelabuhan. Upaya yang telah ditempuh dan direncanakan adalah memperpendek jarak jauh tempuh Sei Penuh-Muara Sabak dari 548,03 km menjadi 385,10 km, berkurang 157,31 km atau waktu tempuh dari 12 jam menjadi 8 jam. Pembangunan jalan alternative Bangko-Ma Tembesi panjang 112 km, pembangunan jembatan Batanghari II panjang 1.351,40 m dan Pembangunan Jalan Jembatan Batanghari II-Ma Sabak panjang 61,80 km.

Pelabuhan Muara Sabak mutlak diperlukan untuk menopang perekonomian Jambi yang memiliki komoditas CPO yang melimpah dikarenakan kapasitas pelabuhan lama di Talang Duku kian dan tidak bisa diperluas lagi.

2. Pengolahan Data

Proses penyelesaian kasus pemilihan outlet di Provinsi Jambi, dengan mengambil tujuh sampel kabupaten penghasil dan dua pelabuhan bongkar muat CPO. Kapasitas produksi CPO dari tiap-tiap kabupaten dan kemampuan silo pelabuhan ditampilkan pada tabel 11.

Dikarenakan lokasi pabrik CPO dan pelabuhan berbeda, maka biaya distribusi juga akan bervariasi. Besarnya biaya kirim dari masing-masing lokasi pabrik ke

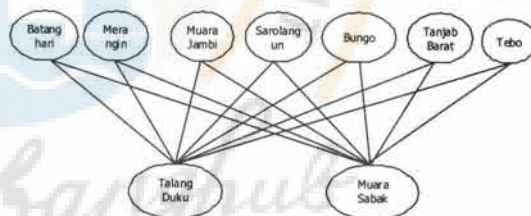
pelabuhan ditunjukkan pada Tabel 15.

Tabel 11. Kapasitas Pabrik Kelapa Sawit

Posisi Perusahaan (Kabupaten)	Kapasitas Produksi (Ton TBS/Jam)	Kapasitas Produksi (ton/minggu)
Batanghari (1)	150	1.050
Muara Jambi (2)	410	2.870
Bungo (3)	100	700
Tebo (4)	105	735
Merangin (5)	300	2.100
Sarolangun (6)	60	420
Tanjung Jabung Barat (7)	300	2.100
Jumlah	1.505	9.975

Tabel 12. Kapasitas Penumpukan CPO di Pelabuhan

Pelabuhan	Kapasitas (ton)
Talang Duku	8.900
Muara Sabak	1.075
Jumlah	9.975



Gambar 2. Jaringan Distribusi CPO di Provinsi Jambi

Tabel 13. Biaya Distribusi CPO di Prov. Jambi (Rp)

Biaya distribusi dari pabrik	Lokasi Pabrik						
	1	2	3	4	5	6	7
Talang Duku	14.983	6.865	63.969	52.325	64.841	45.584	17.965
Muara Sabak	15.713	32.910	90.513	84.665	94.835	138.058	5.085

Karena tujuan penyelesaian kasus ini adalah meminimumkan biaya distribusi, maka dengan menggunakan data pada tabel 13 di atas, didapati persamaan fungsi tujuan yang berupa persamaan biaya sebagai berikut :

- Biaya distribusi dari Talang Duku = $14.983X_{11} + 6.865X_{12} + 63.969X_{13} + 52.325X_{14} + 64.841X_{15} + 45.584X_{16} + 17.965X_{17}$
- Biaya distribusi dari Muara Sabak = $15.713X_{21} + 32.910X_{22} + 90.513X_{23} + 84.665X_{24} + 94.83X_{25} + 138.058X_{26} + 5.085X_{27}$

Dengan menjumlahkan kedua persamaan tersebut kita dapat menghasilkan fungsi tujuan :

$$4.983X_{11} + 6.865X_{12} + 63.969X_{13} + 52.325X_{14} + 64.841X_{15} + 45.584X_{16} + 17.965X_{17} + 15.713X_{21} + 32.910X_{22} + 90.513X_{23} + 84.665X_{24} + 94.83X_{25} + 138.058X_{26} + 5.085X_{27}$$

Kendala timbul karena unit yang dapat didistribusi melalui tiap pelabuhan terbatas. Sementara tiap pabrik asal per kabupaten mempunyai kemampuan produksi tertentu. Fungsi kendala yang bisa diturunkan dari keadaan ini adalah :

- $X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} \leq 8.900$ (kapasitas penumpukan pelabuhan Talang Duku)
- $X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} + X_{25} + X_{26} + X_{27} \leq 1.075$ (kapasitas penumpukan pelabuhan Muara Sabak)
- $X_{11} + X_{21} = 1.050$ (kapasitas produksi Batanghari per hari)
- $X_{12} + X_{22} = 2.870$ (kapasitas produksi Muaro Jambi per hari)
- $X_{13} + X_{23} = 700$ (kapasitas produksi Bungo per hari)
- $X_{14} + X_{24} = 735$ (kapasitas produksi Tebo per hari)
- $X_{15} + X_{25} = 2.100$ (kapasitas produksi Merangin per hari)
- $X_{16} + X_{26} = 420$ (kapasitas produksi Sarolangun per hari)
- $X_{17} + X_{27} = 2.100$ (kapasitas produksi Tanjung Jabung Barat per hari)

Tabel 14. Pengalokasian distribusi CPO dengan *North West Corner Method*

Asal \ Tujuan	1	2	3	4	5	6	7	Kapasitas
A	14.983 1.050	6.865 2.870	63.969 700	52.325 735	64.841 2.100	45.584 420	17.965 1.025	8.900
B	15.713	32.910	90.513	84.665	94.835	138.058	5.085 1.075	1.075
Jmlh produksi/kab	1.050	2.870	700	735	2.100	420	2.100	9.975
Total	15.732.150	19.702.550	44.778.300	38.458.875	136.166.100	19.145.280	23.880.500	297.863.755

Tabel 15. Pengalokasian distribusi CPO dengan *Least Cost Method*

Asal \ Tujuan	1	2	3	4	5	6	7	Kapasitas
A	14.983 1.050	6.865 2.870	63.969 700	52.325 735	64.841 2.100	45.584 420	17.965 1.025	8.900
B	15.713	32.910	90.513	84.665	94.835	138.058	5.085 1.075	1.075
Jmlh produksi/kab	1.050	2.870	700	735	2.100	420	2.100	9.975
Total	15.732.150	19.702.550	44.778.300	38.458.875	136.166.100	19.145.280	23.880.500	297.863.755

Tabel 16. Pengalokasian distribusi CPO sebagai Dasar Penyelesaian Optimal dengan *Stepping Stone Method*

Asal \ Tujuan	1	2	3	4	5	6	7	Kapasitas
A	14.983	6.865	63.969	52.325	64.841	45.584	17.965	8.900
	1.050	2.870	700	735	2.100	420	1.025	
B	15.713	32.910	90.513	84.665	94.835	138.058	5.085	1.075
	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	X_{25}	X_{26}	1.075	
Jmlh produksi/kab	1.050	2.870	700	735	2.100	420	2.100	9.975
Total	15.732.150	19.702.550	44.778.300	38.458.875	136.166.100	19.145.280	23.880.500	297.863.755

Dengan menggunakan metode *North West Corner* dan *Least Cost*, didapati hasil alokasi distribusi tabel 14 dan 15.

Dari hasil penghitungan dengan kedua metode tersebut di atas, baik melalui metode *North West Corner* maupun metode *Least Cost* didapati total biaya operasional pendistribusian CPO dari ketujuh kabupaten lokasi pabrik sebesar Rp 297.863.755,00.

Dari hasil pengisian sel berdasarkan *North West Corner* maupun metode *Least Cost*, solusi awal ini dinyatakan layak karena jumlah sel yang terisi sebanyak 8 sel. Untuk mengetahui apakah total biaya distribusi ini sudah efisien, perlu dilakukan perhitungan untuk mencari solusi optimal dengan menggunakan *Stepping Stone Method* (tabel 16).

Hasil pendekatan *loop* yang dapat disusun pada tiap sel non basis tersebut, (tabel 17):

Tabel 17. Rute Loop Sel Non Basis Tabel Transportasi Solusi Perbaikan Iterasi I untuk Pengalokasian Distribusi CPO Penyelesaian Optimal dengan menggunakan *Stepping Stone Method*

No	Sel Non Basis	Rute Loop	Sel Basis yang Bertanda (+)
1.	X_{21}	$X_{11}, X_{12}, X_{22}, X_{21}$	X_{11}, X_{22}
2.	X_{22}	$X_{12}, X_{13}, X_{23}, X_{22}$	X_{12}, X_{23}
3.	X_{23}	$X_{13}, X_{14}, X_{24}, X_{23}$	X_{13}, X_{24}
4.	X_{24}	$X_{14}, X_{15}, X_{25}, X_{24}$	X_{14}, X_{25}
5.	X_{25}	$X_{15}, X_{16}, X_{26}, X_{25}$	X_{15}, X_{26}
6.	X_{26}	$X_{16}, X_{17}, X_{27}, X_{26}$	X_{16}, X_{27}

Hasil perhitungan nilai indeks perbaikan sel non basis adalah

Tabel 18. Hasil Perhitungan Nilai Indeks Perbaikan Sel Non Basis Tabel Transportasi Solusi Perbaikan Iterasi I untuk Pengalokasian Distribusi CPO Penyelesaian Optimal dengan menggunakan *Stepping Stone Method*

No	Sel Non Basis	Rute Loop	Sel Basis yang Bertanda (+)
1.	X_{21}	14.983-17.965+5.085-15.713	- 13.610
2.	X_{22}	6.865-17.965+5.085-32.910	- 38.925
3.	X_{23}	63.969-17.965+5.085-90.513	- 39.424
4.	X_{24}	52.325-17.965+5.085-84.665	- 45.220
5.	X_{25}	64.841-17.965+5.085-94.835	- 42.874
6.	X_{26}	45.584-17.965+5.085-138.058	- 105.354

Karena hasil perhitungan nilai indeks tidak ada sel non basis yang lebih besar dari nol, maka solusi optimal. Jadi, distribusi *supply* yang menghasilkan total biaya transportasi yang optimal adalah sebagai berikut (tabel 19).

Tabel 19. Rincian Pendistribusian CPO ke Pelabuhan di Provinsi Jambi

Posisi Perusahaan (Kabupaten)	Pelabuhan Talang Duku (ton)	Pelabuhan Muara Sabak (ton)
Batanghari	1.050	-
Muara Jambi	2.870	-
Bungo	700	-
Tebo	735	-
Merangin	2.100	-
Sarolangun	420	-
Tanjung Jabung Barat	1.025	1.075
Jumlah	8.900	1.075

Dari tabel 19 dipaparkan bahwa jumlah distribusi CPO dari kabupaten Batanghari ke Pelabuhan Talang Duku sebanyak 1.050 ton sedangkan distribusi ke Pelabuhan Muara Sabak tidak ada. Begitu pula dengan distribusi dari kabupaten

Muara Jambi, Bungo, Tebo, Merangin dan Sarolangun ke Pelabuhan Muara Sabak tidak ada. Sedangkan distribusi ke Pelabuhan Talang Duku dari masing-masing kabupaten tersebut sebanyak 2.870 ton, 700 ton, 735 ton, 2.100 ton dan 420 ton. Distribusi dari Kabupaten Tanjung Jabung Barat ke Pelabuhan Talang Duku disarankan sebanyak 1025 ton dan sisa produksinya didistribusikan ke Pelabuhan Muara Sabak sebanyak 1.075 ton guna menekan biaya distribusi CPO ke outlet.

KESIMPULAN

1. Dari hasil penghitungan dengan metode *North West Corner* dan *Least Cost* didapati total biaya operasional pendistribusian CPO dari ketujuh kabupaten lokasi pabrik di Provinsi Jambi ke Pelabuhan Muara Sabak dan Talang Duku sebesar Rp 297.863.755,00.
2. Pengembangan Pelabuhan Jambi merupakan sinergi antara potensi PT Pelindo II dengan Pemprov Jambi dengan mengedepankan fungsi pelayanan publik yang efisien sehingga menciptakan *logistic cost* yang kompetitif dalam rangka meningkatkan pertumbuhan ekonomi wilayah dan meningkatkan daya saing produk di propinsi Jambi.
3. Konsep perpaduan pelabuhan laut dan sungai di Provinsi Jambi yaitu dengan mengembangkan pelabuhan Muara Sabak dengan pola pengangkutan dari penambangan/perkebunan ke *loading terminal* di sekitar Muara Tembesi menggunakan transportasi darat, kemudian diangkut menuju Pelabuhan Muara Sabak sebagai lokasi *stockpile* dengan menggunakan

transportasi sungai, dan terakhir di muara/ambang luar (laut) melakukan *Ship to Ship Transfer* ke *mother vessel* untuk tujuan ekspor. Sementara itu, Pelabuhan Talang Duku akan tetap dijadikan sebagai pelabuhan yang melayani *special cargo* seperti CPO.

DAFTAR PUSTAKA

- Hayu Agustini dkk, 2004, *Riset Operasional Konsep-Konsep Dasar*, Semarang, PT. Rineka Cipta, 2004.
- Badan Pusat Statistik, 2010, *Jambi Dalam Angka Tahun 2010*.
- Badan Pusat Statistik, 2009, *Jambi Dalam Angka Tahun 2009*.
- Badan Pusat Statistik, 2008, *Jambi Dalam Angka Tahun 2008*.
- Badan Pusat Statistik, 2007, *Jambi Dalam Angka Tahun 2007*.
- Badan Pusat Statistik, 2006, *Jambi Dalam Angka Tahun 2006*.
- PT. PPA Consultans, 2008, *Studi Kebutuhan Transportasi CPO di Pulau Sumatera*, Departemen Perhubungan.
- Subana, M. Dan Sudrajat, 2001, *Dasar-Dasar Penelitian Ilmiah*, Bandung, Pustaka Setia.
- Sugiyono, 2006, *Statistika Untuk Penelitian*, Bandung, CV Alfabeta.
- Suprianto, J., 2000 *Statistik Teori Dan Aplikasi*, Jakarta, Erlangga.
- *) Lahir di Bandar Lampung, 3 April 1985. S1 Manajemen Transportasi Laut. S2 Magister Sistem dan Teknik Transportasi. Peneliti Pertama Bidang Transportasi Laut Litbang Perhubungan.